



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|----|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : F01P 7/16 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/15725 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. April 1998 (16.04.98) |
|---|----|---|

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05544

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Oktober 1997 (08.10.97)

(30) Prioritätsdaten:
196 41 559.4 9. Oktober 1996 (09.10.96) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOITH
TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2,
D-89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

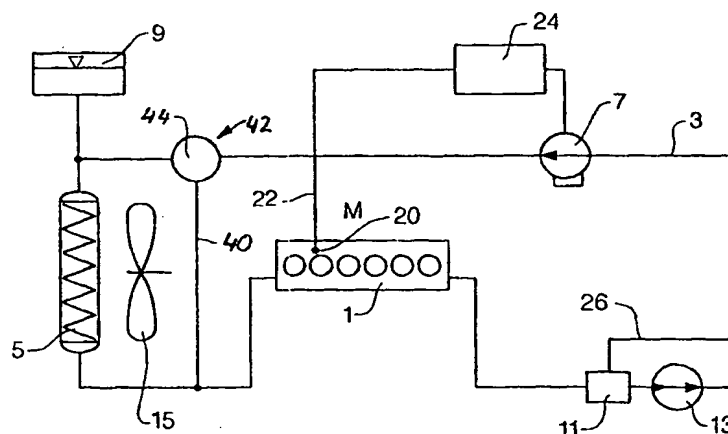
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EDELMANN, Peter
[DE/DE]; Gmünder Weg 28, D-89522 Heidenheim (DE).
VOGELSANG, Klaus [DE/DE]; W.v. Ketteler Strasse 17,
D-74564 Crailsheim (DE). HEILINGER, Peter [DE/DE];
Kleinteilstrasse 4, D-74564 Crailsheim (DE). ROSE, Peter
[DE/DE]; Robert-Koch-Strasse 57, D-89522 Heidenheim
(DE).(74) Anwalt: WEITZEL, Wolfgang; Friedenstrasse 10, D-89522
Heidenheim (DE).(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent
(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DRIVE UNIT WITH A THERMALLY REGULATED WATER PUMP

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSEINHEIT MIT THERMISCH GEREGLTER WASSERPUMPE



(57) Abstract

The invention relates to a drive unit with an internal combustion engine (1), shift gear and cooling circuit containing a coolant to cool said engine. The invention is characterized by the fact that at least one speed-regulated coolant pump (7) is provided for the circulation of coolant in the cooling circuit.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit mit einem Verbrennungsmotor (1) und einem Getriebe sowie einem Kühlkreislauf umfassend ein Kühlmittel zur Kühlung des Verbrennungsmotors. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Förderung des Kühlmittels im Kühlmittelkreislauf mindestens eine drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe (7) angeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Antriebseinheit mit thermisch geregelter Wasserpumpe

5 Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und einem Getriebe, sowie einem Kühlkreislauf umfassend ein Kühlmittel zur Kühlung des Motors.

10 Zur Kühlung von Motoren, insbesondere Verbrennungsmotoren, werden heute in der Regel Kühlkreisläufe umfassend ein Kühlmittel, vorzugsweise Wasser mit den entsprechenden Frostschutzzusätzen, eingesetzt. Dabei durchströmt eine bestimmte Kühlmittelmenge pro Zeiteinheit den zu kühlenden Motor, nimmt dabei die abzuführende Wärme des Verbrennungsmotors auf und transportiert diese zu einem Kühler, beispielsweise einen Rippenkühler, in dem die aufgenommene und transportierte Wärmemenge an die Umgebung
15 abgegeben wird. Die Kühlleistung eines solchen Systems wird im wesentlichen durch die umgewälzte Menge Kühlmittel bestimmt. Die Umwälzung des Kühlmittels erfolgt mittels einer Kühlmittelpumpe. Dabei bestimmt die Fördermenge der Kühlmittelpumpe den Kühlmittelfluß durch den Kühlkreislauf.

20 Wie aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, ist die Fördermenge der Kühlmittelpumpe im allgemeinen von deren Drehzahl abhängig. Herkömmliche Kühlmittelpumpen stehen in ständiger Triebverbindung mit dem Motor, sie arbeiten somit also motordrehzahlabhängig. Nachteilig an diesem Verfahren zur Kühlung eines Motors, insbesondere eines
25 Verbrennungsmotors ist, daß eine hohe Pumpleistung auch in Fällen, in denen diese nicht benötigt wird, zur Verfügung gestellt wird. Beispielsweise wird Sommers wie Winters bei einer derartigen Anordnung immer dieselbe Menge Kühlmittel durch den Kühlkreislauf gefördert, und zwar ohne
30 Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsparameter (z.B. Schubbetrieb und Teillastbetrieb). Hierdurch kommt es zu einer unnötigen Leistungsaufnahme

BESTÄTIGUNGSKOPIE

5 von seiten des Motors, was in bestimmten Betriebssituationen zu einem unnötig hohen Kraftstoffverbrauch führt. Besonders gravierend wird dieses Problem, wenn in den Kühlkreislauf ein Retarder eingebracht wird, dessen Arbeitsmedium gleichzeitig Kühlmedium für den Motor ist. Dann muß zur
sicheren Wärmeabfuhr die Fördermenge der Kühlmittelpumpe so ausgelegt
sein, daß auch noch bei zugeschaltetem Retarder die Wärme abgeführt
werden kann. Dies erfordert Pumpen mit sehr hoher Leistung.

10 Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Antriebseinheit anzugeben, mit dem die oben geschilderten Nachteile des Standes der Technik überwunden werden können.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Antriebseinheit gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Antriebseinheit umfaßt mindestens eine drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe zur Förderung des Kühlmittels im Kühlmittelkreislauf.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Antriebseinheit Mittel zur Bestimmung der Motortemperatur aufweist sowie eine Regelvorrichtung. Die Temperatur kann in Abtastintervallen, die in einem Bereich von mehreren Sekunden bis zu Millisekunden liegen, aufgenommen werden.

25 Es kann vorgesehen sein, daß eine Regelvorrichtung die drehzahlgeregelte Pumpe derart ansteuert, daß ein fest vorgegebener Temperaturmaximalwert für den Motor nicht überschritten wird. Dieser Wert kann in einer
Weiterbildung in Abhängigkeit von der aktuellen Motorleistung vorgegeben
30 werden. Auf diese Art und Weise ist es möglich, mit dem Kühlkreislauf immer nahe an der Temperaturgrenze des Motors zu fahren, was besonders

kraftstoffsparend ist, da die Leistung der Kühlmittelpumpe dann optimal angepaßt wird.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erfindungsgemäße Antriebseinheit des weiteren einen Retarder umfaßt, wobei dieser Retarder entweder mit einem separaten Arbeitsmedium betrieben werden kann, und das Kühlmittel nur zum Wärmetausch eingesetzt wird oder aber auch in einer fortgebildeten Ausführungsform das Kühlmittel das Arbeitsmedium des Retarders selbst ist.

10 In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Retarder im Kühlkreislauf zu- und abgeschaltet werden kann, beispielsweise mittels eines Umschaltventiles, der das Kühlmittel in einem Bypass am Retarder vorbei leitet, wenn dieser nicht arbeitet.

15 Eine besonders kraftstoffsparende Ausführungsform sieht vor, daß neben der drehzahlgeregelten Kühlmittelpumpe mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe vorgesehen ist. Diese kann entweder motordrehzahlabhängig, fahrgeschwindigkeitsabhängig oder retarderdrehzahlabhängig betrieben werden.

20 Bei einem Kühlmittelkreislauf, der mehrere Kühlmittelpumpen umfaßt, kann die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe so ausgelegt werden, daß sie die Grundkühllast im Kühlkreislauf zur Verfügung stellt und nur bei besonderen Belastungen die weitere Kühlmittelpumpe zugeschaltet wird, zum Beispiel bei
25 Bergfahrt. Insbesondere erweist sich eine derartige Anordnung bei Kühlkreisläufen, die einen Retarder umfassen, als besonders vorteilhaft. Hier kann vorgesehen sein, daß die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe in ihrem Leistungsvermögen gerade so ausgelegt wird, daß sie für jede
30 Betriebssituation des Motors bei nicht in Betrieb befindlichen oder abgeschaltetem Retarder eine ausreichende Kühlung des Motors gewährleistet.

In einer Weiterbildung dieses Gedankens kann dann vorgesehen sein, daß die mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe, wenn der Retarder betrieben wird, zugeschaltet wird, so daß die im Retarder zusätzlich erzeugte Wärme noch sicher abgeführt werden kann, d. h. mit Hilfe dieser weiteren Kühlmittelpumpe in Kombination mit der drehzahlgeregelten Kühlmittelpumpe eine
5 ausreichende Kühlung des Motors gewährleistet wird.

Selbstverständlich ist es in einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, daß die weitere Kühlmittelpumpe, die motordrehzahlabhängig, oder aber fahrgeschwindigkeitsabhängig betrieben wird, in ihrem
10 Leistungsvermögen so bemessen wird, daß sie die für eine ausreichende Kühlung des Motors benötigte Grundleistung in allen Betriebszuständen zur Verfügung stellt. Die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe wird dann nur bei zugeschaltetem Retarder betrieben und zwar genau derart, daß am Motor die
15 zuvor bereits erwähnte maximale Motortemperatur nicht überschritten wird. Als Kühlmittel gelangt in der Regel Wasser mit den entsprechenden Frostschutzmitteln zum Einsatz.

Der Retarder kann sowohl ein Primärretarder, also ein Retarder, dessen
20 Drehzahl motordrehzahlabhängig ist, oder aber auch ein Sekundärretarder, dessen Drehzahl fahrgeschwindigkeitsabhängig ist, sein. Selbstverständlich ist es möglich, daß das Kühlmittel gleichzeitig als Arbeitsmittel des Retarders dient. Die Erfindung soll aber auch den Fall umfassen, daß das Kühlmittel des Motors nicht zugleich Arbeitsmittel des Retarders ist, sondern lediglich
25 beispielsweise durch einen Wärmetauscher geleitet wird und von dort die Wärme, die im Bremsbetrieb im Retarder erzeugt wird, aufnimmt.

Zur Bestimmung der Motortemperatur weist die Antriebseinheit beispielsweise einen Temperatursensor, der zur Bestimmung der Motortemperatur eingesetzt
30 wird und in der Regel am Motor angebracht ist, auf. Dieser Sensor liefert

dann ein Temperatursignal an die Regelvorrichtung, die die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe in Bezug auf ihre Fördermenge entsprechend ansteuert.

Besonders bevorzugt ist es, die Pumpe im Kühlmittelkreislauf mit einer separaten Ansteuerung, beispielsweise zum Inbetriebnehmen und Außerbetriebnehmen, zu versehen.

Die Erfindung soll nunmehr anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Antriebseinheit.

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Antriebseinheit mit einer weiteren Kühlmittelpumpe repräsentativ für Ausführungsformen mit mehreren Kühlmittelpumpen.

Fig. 3 eine alternative Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 2.

In Figur 1 ist eine Antriebseinheit bestehend aus einem Motor 1 sowie einem Kühlkreislauf 3 dargestellt. Der Kühlkreislauf 3 umfaßt einen Kühler 5, eine Kühlmittelpumpe 7, die als drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe ausgelegt ist, sowie einen Ausgleichsbehälter 9, der pumpensaugseitig immer für einen ausreichenden Überdruck sorgt. Des weiteren ist in dem Kühlkreislauf ein Umschaltventil 11 sowie ein Retarder 13 vorgesehen. Die Erfindung beschränkt sich aber keinesfalls nur auf solche Ausführungsformen, bei denen im Kühlmittelkreislauf ein Retarder angeordnet ist. Die Erfindung ist auch anwendbar, wenn nur eine Motorkühlung mittels eines Kühlkreislaufes und einer drehzahlgeregelten Kühlmittelpumpe vorgesehen ist.

Am Kühler führt eine Bypassleitung 40 vorbei, die sich im Punkt 42 verzweigt. Im Punkt 42 ist ein Umschaltventil 44 angeordnet, das als 3/2-Wege Ventil

ausgelegt sein kann. Das 3/2-Wege-Ventil hat die Funktion den Kühlmittelstrom so zu steuern, daß er entweder durch den Kühler oder aber durch die Bypassleitung 40 am Kühler vorbei geführt werden kann. In einer Betriebsphase mit hoher Wärmeabfuhr steuert das 3/2-Wege-Ventil den Kühlstrom teilweise oder größtenteils zum Kühler 5. In der Phase geringer Wärmeabführung steuert das 3/2-Wege-Umschaltventil 44 das Kühlmittel über die Bypassleitung zum Motor 1 bzw zur Pumpe 7. Das 3/2-Wege-Ventil kann als Dehnstoffregelventil ausgeführt sein oder als elektrisches oder pneumatische stetig regelndes Ventil.

Der Kühler kann mittels eines Lüfters 15 unterstützt werden. Der Motor 1 weist in vorliegendem Fall als Mittel zur Bestimmung der Temperatur einen Temperatursensor 20 auf. Selbstverständlich können auch mehrere Temperatursensoren an verschiedenen Stellen des Motors oder auch in der Kühlmittelleitung, beispielsweise in der die vom Motor wegführt, positioniert werden. Über die Signalleitung 22 wird einer Regelvorrichtung 24 ein Temperatursignal zugeführt, das die jeweils aktuelle Motortemperatur repräsentiert. Selbstverständlich ist es beispielsweise mit mehreren Temperatursensoren möglich, der Regelvorrichtung 24 eine Vielzahl von Temperatursignalen zuzuleiten und zur Bestimmung des Temperatur-Istwertes, die als Führungsgröße in vorliegendem Regelkreis dient, eine Mittelung über eine Vielzahl von Temperatursignalen vorzunehmen. In der Regelvorrichtung 24 selbst ist ein für den Motor maximaler Temperaturwert als Sollwert für den Regelkreis abgelegt. Es ist möglich, daß dieser maximale Temperatur-Sollwert ein einziger Wert für alle Betriebszustände des Motors ist. Ebenso kann ein Wert, der dem Lastzustand des Motors folgt auf die Pumpendrehzahlregelung direkt einwirken, d.h. die Pumpenregelung ist nicht nur alleine von dem Temperatur-sollwert abhängig. Die Erkennung des Lastzustandes kann einem Drehmomentsensor oder der Regeleinheit für den Motor entnommen werden. Es sind nun verschiedene Regelalgorithmen denkbar. So kann die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe 7 mit einer

bestimmten konstanten Drehzahl betrieben werden und die Regelung greift nur dann ein, wenn die Motortemperatur den vorgegebenen maximalen Temperaturwert überschreitet. Es wird dann nachgeregelt, d. h. die Fördermenge erhöht.

5

In einer Fortbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, mittels der drehzahlgeregelten Pumpe die Kühlmittelmenge, die durch den Motor gefördert wird, immer gerade so zu bemessen, daß der Motor an der maximal zulässigen Kühlmitteltemperatur gefahren wird, d. h. die Kühlmittelpumpe wird in ihrer Drehzahl sowohl bei Abweichungen zu höheren wie auch zu niedrigeren Temperaturen, als der vorgegebenen Solltemperatur mittels der Regelvorrichtung 24 geregelt. Auf diese Art und Weise wird sichergestellt, daß im Kühlkreislauf immer nur genau die Fördermenge umläuft, die zur Erreichung der Motorsollwert-Temperatur erforderlich ist. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kühlmittelpumpe 7 drehzahlgeregelt ist, das bedeutet, ihre Fördermenge von der Drehzahl mit der sie umläuft, direkt abhängt.

15

Durch die in Fig. 1 dargestellte am Wasserkreislauf angeordnete Regelvorrichtung gemäß der Erfindung, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet, ist sichergestellt, daß die Fördermenge sowohl im Bypassbetrieb, d. h. wenn die Kühlmittelflüssigkeit durch Umschaltung des Umschaltventiles 11 im Bypass 26 am Retarder 13 vorbeigeleitet wird wie auch im Fall der Zuschaltung des Retarders 13 stets ausreichend ist, um eine genügende Motorkühlleistung zur Verfügung zu stellen. Als Vorteil gegenüber dem bislang verwendeten Kühlmittelpumpen kann aber ein erhebliches Einsparpotential genutzt werden, da bei abgeschaltetem Retarder die Fördermenge der Wasserpumpe 7 wesentlich niedriger ausfällt, wodurch eine Kraftstoffeinsparung erzielt werden kann.

20

25

30

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei in dem Kühlkreislauf neben der drehzahlgeregelten Pumpe 7 im Kühlkreislauf eine weitere Pumpe 30 vorgesehen ist. Die Pumpe 30 ist in dieser Ausführungsform vor dem Schaltventil 11 für den Bypass 26 angeordnet. Für
5 gleiche Aggregate wie in Fig. 1 werden in Fig. 2 wiederum gleiche Bezugszeichen gewählt.

Der Vorteil der Ausbildung gemäß Fig. 2 ist darin zu sehen, daß die drehzahlgeregelte Pumpe 7, die von der Regelvorrichtung 24 in Abhängigkeit
10 der über den Sensor 20 aufgenommenen Motortemperatur geregelt wird, in ihrer Fördermenge sehr gering ausgelegt werden kann, da im Kühlkreislauf eine weitere Pumpe 30 vorgesehen ist, die in vorliegendem Ausführungsbeispiel fahrgeschwindigkeitsabhängig betrieben wird und für eine Grundfördermenge im Kühlkreislauf sorgt. Die Pumpe 30 ist so
15 dimensioniert, daß sie bei nicht betriebenem Retarder, d. h. in dem Zustand, in dem das Kühlmittel am Retarder durch die Bypassleitung 26 vorbei gelenkt wird, ausreichend ist, um die für die Motorkühlung benötigte Pumpleistung zur Verfügung zu stellen. Wird nunmehr Kühlmittel als Arbeitsmedium durch den Retarder 13 geleitet und dieses durch den im Betrieb befindlichen
20 Retarder weiter mit Wärme belastet, so reicht die Fördermenge der Pumpe 30 nicht mehr aus, um die maximale, zulässige Motortemperatur einzuhalten. In diesem Fall wird die Regelung ansprechen und die Regelvorrichtung die drehzahlgeregelte Pumpe 7 in Betrieb setzen, die dann genau mit einer solchen Drehzahl betrieben wird, daß eine zusätzliche Fördermenge zur
25 Verfügung gestellt wird, um eine unzulässige Erwärmung des Motors zu verhindern. Die Regelvorrichtung arbeitet wiederum wie bei Fig. 1 beschrieben, d. h. bei Abweichungen von einem vorgegebenen Motortemperatur-Sollwert wird die Drehzahl der Pumpe 7 solange entsprechend eingestellt, bis diese vorgegebene Sollwert-Motortemperatur
30 erreicht ist. Wie oben gesagt, erlaubt es die Regelung, den Kühlmittelkreislauf immer gerade so zu fahren, daß sich der Motor nahe an der maximal

zulässigen Temperatur befindet. Dies hat, wie bereits oben aufgezeigt, eine erhebliche Kraftstoffeinsparung zur Folge.

In einer in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsform werden wiederum für
5 gleiche Aggregate dieselben Bezugsziffern wie schon in Fig. 1 und 2 verwendet. Nunmehr ist die weitere Pumpe 30 hinter dem Umschaltventil 11 unmittelbar vor dem Retarder 13 angeordnet. Die Grundlast zur Kühlmittelförderung übernimmt jetzt die drehzahlgeregelte Pumpe 7. Sie wird
10 wiederum in Abhängigkeit von der Motortemperatur mittels der Regelvorrichtung 24 angesteuert und zwar derart, daß in Abhängigkeit vom vorgegebenen Sollwert und der Abweichung des Istwertes hiervon die drehzahlgeregelte Pumpe angesteuert wird. Die drehzahlgeregelte Pumpe kann in ihrer Fördermenge sehr gering ausgelegt werden, da sie nur die im Kühlmittelskreislauf ohne zugeschalteten Retarder anfallende Wärme
15 abtransportieren muß. Wird nun der Retarder zugeschaltet, so wird auch die weitere Pumpe 30 zugeschaltet und die zur Kühlung erforderliche höhere Fördermenge hierdurch zur Verfügung gestellt. Im Gegensatz zu der Ausführungsform gemäß Fig. 2 wird also in dieser Ausführungsform die zusätzliche Kühlmittelmenge, die zur Reduktion der Wärmebelastung, die
20 durch Zuschaltung des Retarders entsteht, von der weiteren Kühlmittelpumpe 30 gefördert.

Sowohl gemäß der Ausführungsform nach Fig. 2 wie auch nach Fig. 3 kann die Regelvorrichtung zusätzlich über eine Signalleitung 32 mit dem
25 Umschaltventil 11 verbunden sein, um hierüber ein Zustandssignal zugeführt zu bekommen, das Auskunft darüber gibt, ob das Kühlmittel durch den Retarder oder über den Bypass an diesem vorbeigeleitet wird. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist es dann beispielsweise möglich, die Regelung mittels der Regelvorrichtung 24 nur dann zu aktivieren, wenn auf
30 der Signalleitung 32 ein Zustandssignal anliegt, das angibt, das Kühlmittel durch den Retarder geleitet wird und dort als Arbeitsmedium dient.

Der Antrieb der drehzahlgeregelten Pumpen 7 kann mittels eines Elektromotors, der wiederum an den elektrischen Stromkreis des Fahrzeuges angeschlossen ist, betrieben werden. Die Ansteuerung der hierfür beispielsweise in Frage kommenden Elektromotoren sind dem Fachmann aus dem Stand der Technik, siehe hierzu beispielsweise "Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 18. Auflage, 1995, Seiten V18 - V51" bekannt.

Selbstverständlich können neben dem Ausführungsbeispiel mit den dargestellten zwei Kühlmittelpumpen mehrere Kühlmittelpumpen vorgesehen sein, wovon eine oder mehrere drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpen sind.

Patentansprüche

- 5 1. Antriebseinheit mit einem Verbrennungsmotor und einem Getriebe sowie einem Kühlkreislauf umfassend ein Kühlmittel zur Kühlung des Verbrennungsmotors, dadurch gekennzeichnet, daß zur Förderung des Kühlmittels im Kühlmittelkreislauf mindestens eine drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe angeordnet ist.
- 10 2. Antriebseinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit Mittel zur Bestimmung der Motortemperatur sowie eine Regelvorrichtung zur Regelung der Fördermenge der drehzahlgeregelten Kühlmittelpumpe in Abhängigkeit von der ermittelten Motortemperatur umfaßt.
- 15 3. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit des weiteren einen Retarder umfaßt.
- 20 4. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Retarder vom Kühlmedium durchströmt wird.
- 25 5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Retarder ein Sekundärretarder ist.
- 30 6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Retarder ein Primärretarder ist.

7. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit des weiteren ein Umschaltventil umfaßt.
- 5 8. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß
der Kühlmittelkreislauf neben der mindestens einen drehzahlgeregelten Kühlmittelpumpe mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe umfaßt.
- 10 9. Antriebseinheit gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß
die mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe motordrehzahlabhängig angetrieben wird.
- 15 10. Antriebseinheit gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß
die mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe
fahrgeschwindigkeitsabhängig angetrieben wird.
- 20 11. Antriebseinheit gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß
die mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe retarderdrehzahlabhängig angetrieben wird.
- 25 12. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
die mindestens eine drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe in ihrem Leistungsvermögen derart ausgelegt ist, daß sie eine ausreichende Kühlung des Motor bei abgeschaltetem Retarder gewährleistet.
13. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß

die mindestens eine weitere Kühlmittelpumpe in ihrem Leistungsvermögen so bemessen ist, daß sie eine ausreichende Kühlung des Motors bei abgeschaltetem Retarder gewährleistet.

- 5 14. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß
das Kühlmedium des Kühlmittelkreislaufes Wasser bzw. ein Wassergemisch ist.
- 10 15. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß
die Regelvorrichtung einen Regelalgorithmus umfaßt, der die drehzahlgeregelte Kühlmittelpumpe derart ansteuert, daß die Fördermenge immer so bemessen ist, daß ein vorgegebener
- 15 Temperaturmaximalwert des Motors nicht überschritten wird.
16. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkreislauf eine Bypassleitung, die am Kühler vorbeiführt, umfaßt.

Fig.1

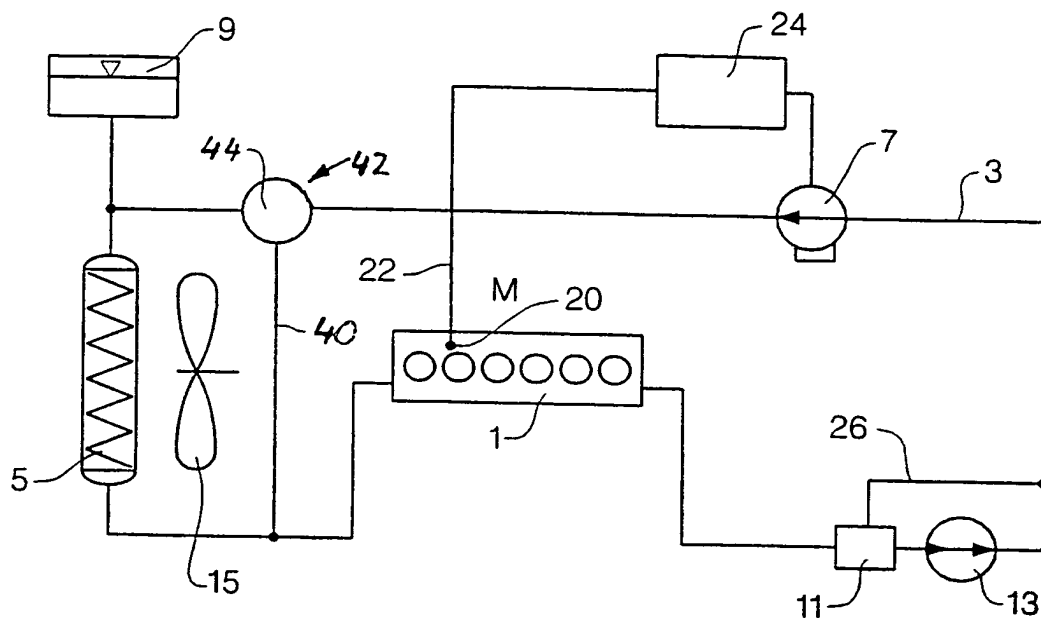
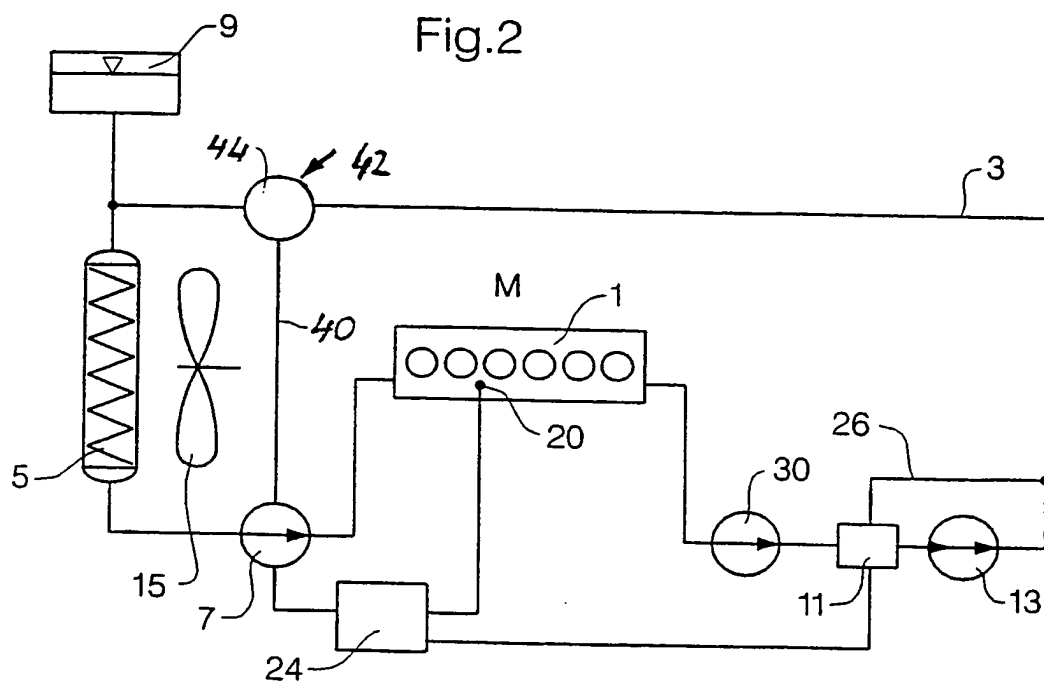
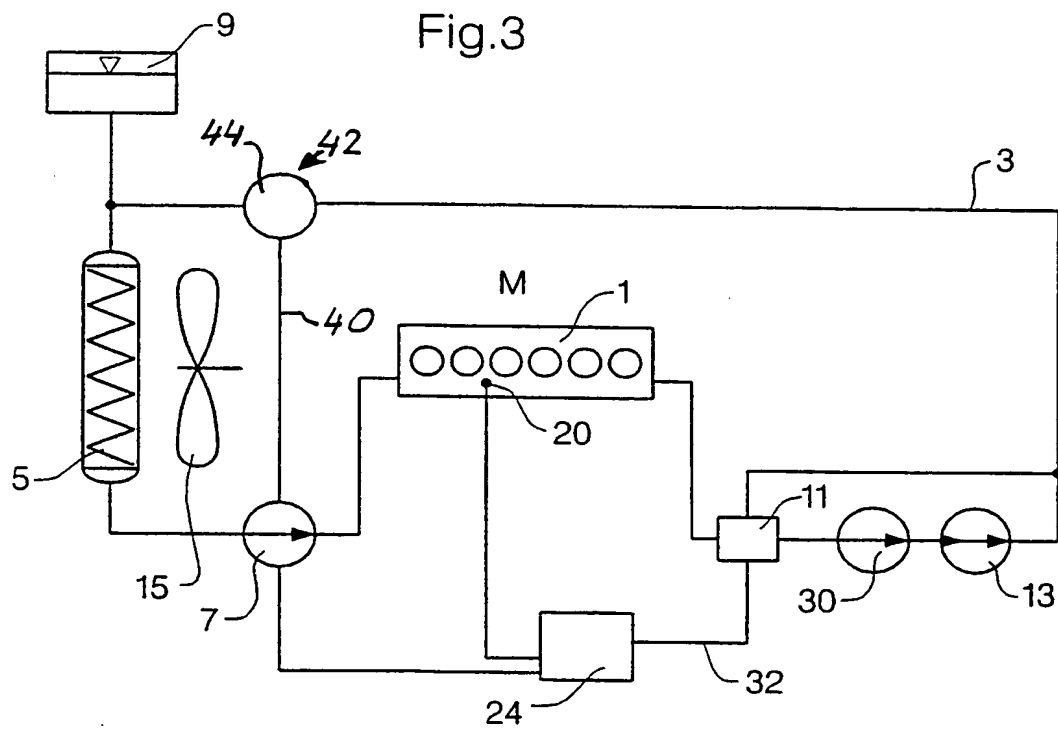


Fig.2



2/2

Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP 97/05544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F01P7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | BANZHAF M: "DER,, INTELLIGENTE KUEHLKREISLAUF": EIN NEUES KONZEPT FUER DIE MOTORKUEHLUNG ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, vol. 95, no. 9, 1 September 1993, pages 4-6, XP000390503 see page 5, middle column, paragraph 2 - page 6, middle column, line 6; figures --- | 1-3, 8, 9, 14, 16 |
| X | DE 41 02 929 A (MAN NUTZFAHRZEUGE) 6 August 1992 see the whole document --- | 1-3, 14-16 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 123 (M-581), 17 April 1987 & JP 61 265320 A (HONDA MOTOR CO LTD), 25 November 1986, see abstract; figure --- | 1, 2 |
| -/-- | | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 1998

Date of mailing of the international search report

28/01/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kooijman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Invention No.

PCT/EP 97/05544

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | DE 94 19 818 U (LÜBECK) 16 March 1995 see the whole document --- | 1, 2, 14, 15 |
| X | WO 89 04419 A (BOSCH) 18 May 1989 see abstract; figures --- | 1, 8, 9 |
| A | DE 44 46 288 A (VOITH TURBO , MAN NUTZFAHRZEUGE) 29 June 1995 see abstract; figures --- | 4-6 |
| A | DE 44 47 166 A (VOITH TURBO) 8 June 1995 see column 4, line 46 - column 5, line 46; figures 10-14 --- | 4, 7, 8 |
| A | WO 95 01500 A (SCANIA) 12 January 1995 see abstract; figures ----- | 7-9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In: Application No

PCT/EP 97/05544

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4102929 A | 06-08-92 | NONE | |
| DE 9419818 U | 16-03-95 | NONE | |
| WO 8904419 A | 18-05-89 | DE 3738412 A | 24-05-89 |
| | | DE 3878919 A | 08-04-93 |
| | | EP 0389502 A | 03-10-90 |
| | | JP 3500795 T | 21-02-91 |
| | | KR 9612136 B | 16-09-96 |
| | | US 5036803 A | 06-08-91 |
| DE 4446288 A | 29-06-95 | EP 0718166 A | 26-06-96 |
| | | JP 8230625 A | 10-09-96 |
| DE 4447166 A | 08-06-95 | EP 0719683 A | 03-07-96 |
| | | JP 9024806 A | 28-01-97 |
| WO 9501500 A | 12-01-95 | SE 501444 C | 20-02-95 |
| | | DE 4494721 T | 05-10-95 |
| | | SE 9302266 A | 02-01-95 |

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationaler Patentzeichen

PCT/EP 97/05544

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F01P7/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
|-----------|--|--------------------|

| | | |
|---|--|-------------------|
| X | BANZHAF M: "DER,,INTELLIGENTE KUEHLKREISLAUF": EIN NEUES KONZEPT FUER DIE MOTORKUEHLUNG" ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Bd. 95, Nr. 9, 1.September 1993, Seiten 4-6, XP000390503 siehe Seite 5, mittlere Spalte, Absatz 2 - Seite 6, mittlere Spalte, Zeile 6; Abbildungen | 1-3,8,9, 14,16 |
|---|--|-------------------|

| | | |
|---|---|---------------|
| X | DE 41 02 929 A (MAN NUTZFAHRZEUGE) 6.August 1992 siehe das ganze Dokument | 1-3, 14-16 |
|---|---|---------------|

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kooijman, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|---------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 123 (M-581), 17. April 1987 & JP 61 265320 A (HONDA MOTOR CO LTD), 25. November 1986, siehe Zusammenfassung; Abbildung ---- | 1,2 |
| X | DE 94 19 818 U (LÜBECK) 16. März 1995 siehe das ganze Dokument ---- | 1,2,14, 15 |
| X | WO 89 04419 A (BOSCH) 18. Mai 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---- | 1,8,9 |
| A | DE 44 46 288 A (VOITH TURBO, MAN NUTZFAHRZEUGE) 29. Juni 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---- | 4-6 |
| A | DE 44 47 166 A (VOITH TURBO) 8. Juni 1995 siehe Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 10-14 ---- | 4,7,8 |
| A | WO 95 01500 A (SCANIA) 12. Januar 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ----- | 7-9 |

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Inventionen

PCT/EP 97/05544

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4102929 A | 06-08-92 | KEINE | |
| DE 9419818 U | 16-03-95 | KEINE | |
| WO 8904419 A | 18-05-89 | DE 3738412 A | 24-05-89 |
| | | DE 3878919 A | 08-04-93 |
| | | EP 0389502 A | 03-10-90 |
| | | JP 3500795 T | 21-02-91 |
| | | KR 9612136 B | 16-09-96 |
| | | US 5036803 A | 06-08-91 |
| DE 4446288 A | 29-06-95 | EP 0718166 A | 26-06-96 |
| | | JP 8230625 A | 10-09-96 |
| DE 4447166 A | 08-06-95 | EP 0719683 A | 03-07-96 |
| | | JP 9024806 A | 28-01-97 |
| WO 9501500 A | 12-01-95 | SE 501444 C | 20-02-95 |
| | | DE 4494721 T | 05-10-95 |
| | | SE 9302266 A | 02-01-95 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)